



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0126452
(43) 공개일자 2009년12월09일

(51) Int. Cl.

H05B 33/08 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0052539

(22) 출원일자 2008년06월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

조규식

경기 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지 신명아파트 204동801호

정병성

경기 용인시 기흥구 영덕동 대명레이크빌아파트 103동 1504호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

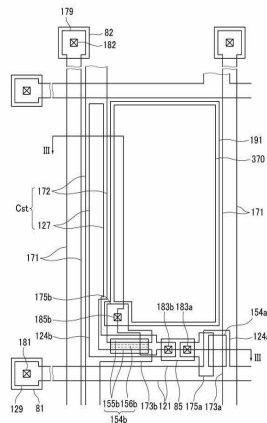
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 절연 기판 위에서 서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선, 제1 신호선 및 제2 신호선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터, 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터, 그리고 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 발광 다이오드를 포함하고, 구동 박막 트랜지스터는 구동 제어 전극, 구동 제어 전극과 중첩하며 도핑 영역 및 비도핑 영역을 가지는 결정질 규소를 포함하는 구동 반도체, 구동 제어 전극과 구동 반도체 사이에 위치하는 구동 게이트 절연막, 구동 반도체 위에서 서로 마주하는 구동 입력 전극 및 구동 출력 전극을 포함하며 구동 게이트 절연막과 구동 반도체의 계면에 질소를 함유하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

최준후

서울 용산구 한강로1가 64번지 대우월드마크용산
101동 1804호

허중무

경기 화성시 반월동 신영통현대아파트 204동 902호

특허청구의 범위

청구항 1

절연 기판 위에서 서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선,
 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터,
 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터, 그리고
 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 발광 다이오드
 를 포함하고,
 상기 구동 박막 트랜지스터는
 구동 제어 전극,
 상기 구동 제어 전극과 중첩하며 도핑 영역 및 비도핑 영역을 가지는 결정질 규소를 포함하는 구동 반도체,
 상기 구동 제어 전극과 상기 구동 반도체 사이에 위치하는 구동 게이트 절연막,
 상기 구동 반도체 위에서 서로 마주하는 구동 입력 전극 및 구동 출력 전극
 을 포함하며
 상기 구동 게이트 절연막과 상기 구동 반도체의 계면에 질소를 함유하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 구동 게이트 절연막은 산화규소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 구동 게이트 절연막과 상기 구동 반도체의 계면에 함유된 질소는 0.06 내지 4.75at%인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,
 상기 구동 반도체의 상기 구동 입력 전극과 구동 출력 전극은 상기 비도핑 영역을 중심으로 각각 상기 도핑 영역과 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
 상기 구동 반도체의 구동 입력 전극과 구동 출력 전극은 상기 비도핑 영역으로부터 각각 1 내지 3 μ m 떨어져 상기 도핑 영역과 중첩하고 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,
 상기 스위칭 박막 트랜지스터는
 스위칭 제어 전극,
 상기 스위칭 제어 전극과 중첩하며 비정질 규소를 포함하는 스위칭 반도체,
 상기 스위칭 제어 전극과 상기 스위칭 반도체 사이에 위치하며 질화규소를 포함하는 스위칭 게이트 절연막,

상기 스위칭 반도체 위에서 서로 마주하는 스위칭 입력 전극 및 스위칭 출력 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 구동 반도체는 상기 구동 제어 전극의 경계선 안쪽에 위치하고 상기 스위칭 반도체는 상기 스위칭 제어 전극의 경계선 안쪽에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 구동 제어 전극과 상기 스위칭 제어 전극은 다른 층에 형성되어 있으며 상기 구동 제어 전극은 상기 스위칭 제어 전극보다 두께가 얇은 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 구동 제어 전극의 두께는 500 Å ~ 1200 Å 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 완충막을 더 포함하고,

상기 구동 반도체는 상기 완충막 위에 형성되어 있으며, 상기 완충막과 상기 구동 반도체의 계면은 질소를 함유하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 구동 게이트 절연막과 상기 구동 반도체의 계면에 함유된 질소는 0.06 내지 4.75at%인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

기판 위에 스위칭 제어 전극 및 구동 제어 전극을 형성하는 단계,

상기 구동 제어 전극 위에 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계,

상기 구동 게이트 절연막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계,

상기 구동 게이트 절연막 위에 제1 비정질 규소층을 적층하는 단계,

상기 제1 비정질 규소층을 결정화하여 구동 반도체를 형성하는 단계,

상기 구동 반도체 위에 구동 입력 전극 및 구동 출력 전극을 형성하는 단계,

상기 구동 입력 전극 및 상기 구동 출력 전극을 포함한 전면에 스위칭 게이트 절연막을 적층하는 단계,

상기 스위칭 게이트 절연막 위에 스위칭 반도체를 형성하는 단계,

상기 스위칭 반도체 위에 스위칭 입력 전극과 스위칭 출력 전극을 형성하는 단계,

상기 구동 출력 전극과 연결되어 있는 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고

상기 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계는 산화규소를 증착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제12항에서,

상기 구동 게이트 절연막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계에서 질소 함유 기체는 암모니아 기체인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제13항에서,

상기 구동 반도체를 형성하는 단계는 상기 제1 비정질 규소층의 적어도 일부분에 도핑하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 비정질 규소층을 도핑하는 단계는

상기 제1 비정질 규소층 위에 상기 구동 제어 전극과 중첩하는 도핑 스톱퍼(doping stopper)를 형성하는 단계,

상기 제1 비정질 규소층을 n형 또는 p형 불순물로 도핑하는 단계, 그리고

상기 도핑된 제1 비정질 규소층을 패터닝하는 단계

를 포함하며,

상기 도핑 스톱퍼의 폭은 상기 패터닝된 제1 비정질 규소층의 폭보다 좁은

유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 제1 비정질 규소층을 결정화하는 단계는 고상 결정화 방법으로 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에서,

상기 고상 결정화 방법은 650 내지 750℃에서 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제15항에서,

상기 제1 비정질 규소층을 도핑하는 단계는

상기 제1 비정질 규소층 위에 상기 구동 제어 전극과 중첩하는 도핑 스톱퍼(doping stopper)를 형성하는 단계, 그리고

상기 제1 비정질 규소층을 n형 또는 p형 불순물로 도핑하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 비정질 규소층을 결정화하는 단계 후에

상기 결정화된 제1 비정질 규소층을 패터닝하는 단계를 더 포함하는
유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제12항에서,
상기 기판은 전열처리(pre-compaction) 되어 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

기판 위에 구동 제어 전극을 형성하는 단계,
상기 구동 제어 전극 위에 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계,
상기 구동 게이트 절연막 위에 제1 비정질 규소층을 적층하는 단계,
상기 제1 비정질 규소층을 결정화하여 결정질 구동 반도체를 형성하는 단계,
상기 구동 반도체 위에서 서로 마주하는 구동 입력 전극과 구동 출력 전극 및 상기 구동 반도체와 분리되어 있
는 스위칭 제어 전극을 형성하는 단계,
상기 구동 입력 전극, 상기 구동 출력 전극 및 상기 스위칭 제어 전극을 포함한 전면에 스위칭 게이트 절연막을
형성하는 단계,
상기 스위칭 게이트 절연막 위에 상기 스위칭 제어 전극과 중첩하는 스위칭 반도체를 형성하는 단계,
상기 스위칭 반도체 위에 스위칭 입력 전극과 스위칭 출력 전극을 형성하는 단계,
상기 구동 출력 전극과 연결되어 있는 화소 전극을 형성하는 단계,
상기 화소 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고
상기 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계
를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제21항에서,
상기 구동 제어 전극과 상기 스위칭 제어 전극은 두께가 다르게 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제22항에서,
상기 구동 게이트 절연막과 상기 스위칭 게이트 절연막은 두께가 다르게 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조
방법.

청구항 24

제22항에서,
상기 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계는 산화규소를 증착하는 단계를 포함하고,
상기 스위칭 게이트 절연막을 형성하는 단계는 질화규소를 증착하는 단계를 포함하는
유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제24항에서,
상기 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계와 상기 제1 비정질 규소층을 적층하는 단계 사이에 상기 구동 게이트
절연막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제21항에서,

상기 제1 비정질 규소층을 결정화하는 단계는 고상 결정화 방법으로 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

절연 기관 위에 산화 규소로 완충막을 형성하는 단계,

상기 완충막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계,

상기 완충막 위에 다결정 규소로 이루어진 구동 반도체를 형성하는 단계,

상기 구동 반도체와 중첩하는 구동 입력 전극을 포함하는 구동 전압선 및 구동 입력 전극과 마주하는 구동 출력 전극을 형성하는 단계,

상기 구동 반도체 위에 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계,

상기 구동 게이트 절연막 위에 스위칭 제어 전극을 가지는 게이트선과 상기 구동 반도체와 중첩하는 구동 제어 전극을 형성하는 단계,

상기 스위칭 제어 전극 위에 스위칭 게이트 절연막을 형성하는 단계,

상기 스위칭 게이트 절연막 위에 스위칭 반도체를 형성하는 단계,

상기 스위칭 반도체 위에 스위칭 입력 전극을 포함하는 데이터선 및 스위칭 입력 전극과 마주하는 스위칭 출력 전극을 형성하는 단계,

상기 스위칭 반도체 위에 보호막을 형성하는 단계,

상기 보호막 위에 상기 스위칭 출력 전극과 상기 스위칭 제어 전극을 연결하는 연결다리와 상기 구동 출력 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고

상기 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제27항에서,

상기 구동 게이트 절연막은 산화 규소로 형성하고 상기 구동 게이트 절연막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

제28항에서,

상기 질소 함유 기체는 암모니아 기체인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 30

제28항에서,

상기 구동 반도체를 형성하는 단계는 도전형 불순물 이온을 도핑하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 31

제27항에서,

상기 구동 반도체는 고상 결정화 방법으로 결정화 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다.
- <3> 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 한계가 있다.
- <4> 최근 이러한 한계를 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목받고 있다.
- <5> 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.
- <6> 유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.
- <7> 유기 발광 표시 장치는 구동 방식에 따라 단순 매트릭스 방식의 유기 발광 표시 장치(passive matrix OLED display)와 능동 매트릭스 방식의 유기 발광 표시 장치(active matrix OLED display)로 나눌 수 있다.
- <8> 이 중, 능동 매트릭스 방식의 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판 위에 전극 및 발광층이 형성되는 구조이며, 박막 트랜지스터 표시판은 신호선, 신호선에 연결되어 데이터 전압을 제어하는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor) 및 이로부터 전달받은 데이터 전압을 게이트 전압으로 인가하여 발광 소자에 전류를 흘리는 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)를 포함한다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

- <9> 이 중 구동 박막 트랜지스터는 발광 소자에 충분한 전류를 흘릴 수 있도록 높은 이동성(mobility) 및 안정성(stability)이 요구된다. 이러한 특성을 만족하기 위하여 구동 박막 트랜지스터는 결정질 반도체를 포함할 수 있으며, 이 때 결정화된 반도체는 그레인(grain) 크기가 크고 균일할수록 유리하다.
- <10> 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 반도체의 결정성을 개선하여 박막 트랜지스터 및 유기 발광 표시 장치의 특성을 개선하는 것이다.

과제 해결수단

- <11> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 본 발명은 절연 기판 위에서 서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선, 제1 신호선 및 제2 신호선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터, 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터, 그리고 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 발광 다이오드를 포함하고, 구동 박막 트랜지스터는 구동 제어 전극, 구동 제어 전극과 중첩하며 도핑 영역 및 비도핑 영역을 가지는 결정질 규소를 포함하는 구동 반도체, 구동 제어 전극과 구동 반도체 사이에 위치하는 구동 게이트 절연막, 구동 반도체 위에서 서로 마주하는 구동 입력 전극 및 구동 출력 전극을 포함하며 구동 게이트 절연막과 구동 반도체의 계면에 질소를 함유한다.
- <12> 구동 게이트 절연막은 산화규소를 포함하고, 구동 게이트 절연막과 구동 반도체의 계면에 함유된 질소는 0.06 내지 4.75at%일 수 있다.

- <13> 구동 반도체의 구동 입력 전극과 구동 출력 전극은 비도핑 영역을 중심으로 각각 도핑 영역과 중첩하고, 구동 반도체의 구동 입력 전극과 구동 출력 전극은 비도핑 영역으로부터 각각 1 내지 3 μ m 떨어져 도핑 영역과 중첩할 수 있다.
- <14> 스위칭 박막 트랜지스터는 스위칭 제어 전극, 스위칭 제어 전극과 중첩하며 비정질 규소를 포함하는 스위칭 반도체, 스위칭 제어 전극과 스위칭 반도체 사이에 위치하며 질화규소를 포함하는 스위칭 게이트 절연막, 스위칭 반도체 위에서 서로 마주하는 스위칭 입력 전극 및 스위칭 출력 전극을 포함할 수 있다.
- <15> 구동 반도체는 구동 제어 전극의 경계선 안쪽에 위치하고 스위칭 반도체는 스위칭 제어 전극의 경계선 안쪽에 위치할 수 있다.
- <16> 구동 제어 전극과 스위칭 제어 전극은 다른 층에 형성되어 있으며 구동 제어 전극은 스위칭 제어 전극보다 두께가 얇을 수 있다.
- <17> 구동 제어 전극의 두께는 500 Å ~ 1200 Å 일 수 있다.
- <18> 절연 기판 위에 형성되어 있는 완충막을 더 포함하고, 구동 반도체는 완충막 위에 형성되어 있으며, 완충막과 구동 반도체의 계면은 질소를 함유할 수 있다.
- <19> 구동 게이트 절연막과 구동 반도체의 계면에 함유된 질소는 0.06 내지 4.75at% 일 수 있다.
- <20> 상기한 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 위에 스위칭 제어 전극 및 구동 제어 전극을 형성하는 단계, 구동 제어 전극 위에 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계, 구동 게이트 절연막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계, 구동 게이트 절연막 위에 제1 비정질 규소층을 적층하는 단계, 제1 비정질 규소층을 결정화하여 구동 반도체를 형성하는 단계, 구동 반도체 위에 구동 입력 전극 및 구동 출력 전극을 형성하는 단계, 구동 입력 전극 및 구동 출력 전극을 포함한 전면에 스위칭 게이트 절연막을 적층하는 단계, 스위칭 게이트 절연막 위에 스위칭 반도체를 형성하는 단계, 스위칭 반도체 위에 스위칭 입력 전극과 스위칭 출력 전극을 형성하는 단계, 구동 출력 전극과 연결되어 있는 화소 전극을 형성하는 단계, 화소 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <21> 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계는 산화규소를 증착하는 단계를 포함할 수 있다.
- <22> 구동 게이트 절연막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계에서 질소 함유 기체는 암모니아 기체일 수 있다.
- <23> 구동 반도체를 형성하는 단계는 제1 비정질 규소층의 적어도 일부분에 도핑하는 단계를 포함할 수 있다.
- <24> 제1 비정질 규소층을 도핑하는 단계는 제1 비정질 규소층 위에 구동 제어 전극과 중첩하는 도핑 스톱퍼(doping stopper)를 형성하는 단계, 제1 비정질 규소층을 n형 또는 p형 불순물로 도핑하는 단계, 그리고 도핑된 제1 비정질 규소층을 패터닝하는 단계를 포함하며, 도핑 스톱퍼의 폭은 패터닝된 제1 비정질 규소층의 폭보다 좁을 수 있다.
- <25> 제1 비정질 규소층을 결정화하는 단계는 고상 결정화 방법으로 수행하고, 고상 결정화 방법은 650 내지 750°C에서 수행할 수 있다.
- <26> 제1 비정질 규소층을 도핑하는 단계는 제1 비정질 규소층 위에 구동 제어 전극과 중첩하는 도핑 스톱퍼(doping stopper)를 형성하는 단계, 그리고 제1 비정질 규소층을 n형 또는 p형 불순물로 도핑하는 단계를 포함하고, 제1 비정질 규소층을 결정화하는 단계 후에 결정화된 제1 비정질 규소층을 패터닝하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <27> 기판은 전열처리(pre-compaction) 되어 있을 수 있다.
- <28> 상기한 과제를 달성하기 위한 다른 제조 방법은 기판 위에 구동 제어 전극을 형성하는 단계, 구동 제어 전극 위에 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계, 구동 게이트 절연막 위에 제1 비정질 규소층을 적층하는 단계, 제1 비정질 규소층을 결정화하여 결정질 구동 반도체를 형성하는 단계, 구동 반도체 위에서 서로 마주하는 구동 입력 전극과 구동 출력 전극 및 구동 반도체와 분리되어 있는 스위칭 제어 전극을 형성하는 단계, 구동 입력 전극, 구동 출력 전극 및 스위칭 제어 전극을 포함한 전면에 스위칭 게이트 절연막을 형성하는 단계, 스위칭 게이트 절연막 위에 스위칭 제어 전극과 중첩하는 스위칭 반도체를 형성하는 단계, 스위칭 반도체 위에 스위칭 입력 전극과 스위칭 출력 전극을 형성하는 단계, 구동 출력 전극과 연결되어 있는 화소 전극을 형성하는 단계, 화소 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

- <29> 구동 제어 전극과 스위칭 제어 전극은 두께가 다르게 형성할 수 있다.
- <30> 구동 게이트 절연막과 스위칭 게이트 절연막은 두께가 다르게 형성할 수 있다.
- <31> 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계는 산화규소를 증착하는 단계를 포함하고, 스위칭 게이트 절연막을 형성하는 단계는 질화규소를 증착하는 단계를 포함할 수 있다.
- <32> 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계와 제1 비정질 규소층을 적층하는 단계 사이에 구동 게이트 절연막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <33> 제1 비정질 규소층을 결정화하는 단계는 고상 결정화 방법으로 수행할 수 있다.
- <34> 상기한 과제를 달성하기 위한 또 다른 제조 방법은 절연 기관 위에 산화 규소로 완충막을 형성하는 단계, 완충막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계, 완충막 위에 다결정 규소로 이루어진 구동 반도체를 형성하는 단계, 구동 반도체와 중첩하는 구동 입력 전극을 포함하는 구동 전압선 및 구동 입력 전극과 마주하는 구동 출력 전극을 형성하는 단계, 구동 반도체 위에 구동 게이트 절연막을 형성하는 단계, 구동 게이트 절연막 위에 스위칭 제어 전극을 가지는 게이트선과 구동 반도체와 중첩하는 구동 제어 전극을 형성하는 단계, 스위칭 제어 전극 위에 스위칭 게이트 절연막을 형성하는 단계, 스위칭 게이트 절연막 위에 스위칭 반도체를 형성하는 단계, 스위칭 반도체 위에 스위칭 입력 전극을 포함하는 데이터선 및 스위칭 입력 전극과 마주하는 스위칭 출력 전극을 형성하는 단계, 스위칭 반도체 위에 보호막을 형성하는 단계, 보호막 위에 스위칭 출력 전극과 스위칭 제어 전극을 연결하는 연결다리과 구동 출력 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계, 화소 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <35> 구동 게이트 절연막은 산화 규소로 형성하고 구동 게이트 절연막의 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <36> 질소 함유 기체는 암모니아 기체일 수 있다.
- <37> 구동 반도체를 형성하는 단계는 도전형 불순물 이온을 도핑하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <38> 구동 반도체는 고상 결정화 방법으로 결정화 할 수 있다.

효 과

- <39> 구동 게이트 절연막 또는 완충막을 플라즈마 처리하여 구동 박막 트랜지스터의 특성을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <40> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <41> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <42> [실시예 1]
- <43> 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.
- <44> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- <45> 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- <46> 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

- <47> 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- <48> 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- <49> 구동 박막 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- <50> 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- <51> 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- <52> 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)와 구동 박막 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- <53> 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- <54> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- <55> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110)을 준비한다. 이 때 절연 기판(110)은 전열처리(pre-compaction) 되어 있을 수 있다. 전열처리는 약 500 내지 800°C에서 기판을 미리 열처리함으로써 기판이 열에 의해 미리 팽창 및 수축되도록 하는 것이다. 이러한 전열처리에 따라 후술하는 고상 결정화 단계에서 기판이 열에 의해 팽창 또는 수축되는 것을 방지하여 정렬 오차(misalign)가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <56> 절연 기판(110) 위에 스위칭 제어 전극(switching control electrode)(124a)을 포함하는 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(driving control gate)(124b)이 형성되어 있다.
- <57> 게이트선(121)은 기판의 한 방향을 따라 길게 뻗어 있으며 위로 확장되어 있는 스위칭 제어 전극(124a)과 외부 구동 회로와 연결하기 위한 끝 부분(129)을 포함한다.
- <58> 구동 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있으며, 위쪽으로 길게 뻗은 유지 전극(127)을 포함한다.
- <59> 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(124b)은 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴 합금을 포함하는 몰리브덴 함유 금속, 크롬(Cr) 또는 크롬 합금을 포함하는 크롬 함유 금속, 티타늄(Ti) 또는 티타늄 합금을 포함하는 티타늄 함유 금속, 탄탈륨(Ta) 또는 탄탈륨 합금을 포함하는 탄탈륨 함유 금속 및 텅스텐(W) 또는 텅스텐 합금을 포함하는 텅스텐 함유 금속 따위의 내화성 금속(refractory metal) 또는 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 은(Ag) 따위의 저저항성 금속으로 만들어질 수 있다.
- <60> 게이트선(121)과 구동 제어 전극(124b) 위에는 구동 게이트 절연막(140p)이 형성되어 있다. 구동 게이트 절연막(140p)은 산화규소(SiO_2)로 만들어질 수 있으며 약 500 내지 2000Å의 두께를 가진다. 구동 게이트 절연막(140p)이 질화규소(SiN_x)로 만들어지는 경우 후술하는 구동 반도체(154b)의 결정화시 질화규소의 탈수소화에 따른 수축으로 인해 기판에 스트레스(stress)가 작용할 수 있고 탈수소화에 따라 유전율 특성이 저하될 수 있으므로, 질화규소보다 산화규소로 만들어지는 것이 바람직하다.

- <61> 구동 게이트 절연막(140p) 위에는 구동 제어 전극(124b)과 중첩하는 위치에 구동 반도체(154b)가 형성되어 있으며, 구동 반도체(154b)의 경계선은 구동 제어 전극(124b)의 경계선 내에 위치한다. 구동 반도체(154b)는 섬형이며 미세 결정질 규소(microcrystalline silicon) 또는 다결정 규소(polycrystalline silicon) 따위의 결정질 규소로 만들어진다.
- <62> 구동 반도체(154b)는 도핑 영역(155b)과 비도핑 영역(156b)을 포함한다. 도핑 영역(155b)은 비도핑 영역(156b)을 중심에 두고 양쪽에 위치하며 결정질 규소에 보론(boron, B) 따위의 p형 불순물 또는 인(phosphorous, P) 따위의 n형 불순물이 도핑되어 있다. 비도핑 영역(156b)은 불순물이 도핑되지 않은 진성 반도체로 만들어지며 구동 박막 트랜지스터의 채널(channel)이 형성된다.
- <63> 구동 게이트 절연막(140p)과 구동 반도체(154b)의 계면에는 질소 함유 기체(nitrogen-containing gas)로 플라즈마 처리되어 있다. 질소 함유 기체는 예컨대 암모니아 기체(NH₃) 따위일 수 있으며, 표면 처리 후 XPS(X-ray photoelectron spectroscopy)를 통해 분석한 결과 구동 게이트 절연막(140p)과 구동 반도체(154b) 사이의 계면에는 약 0.06 내지 4.75at%의 질소가 잔류하는 것으로 분석되었다.
- <64> 이와 같이 구동 게이트 절연막(140p)을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 경우 후술하는 구동 반도체(154b)의 결정성이 개선될 수 있다. 이에 대해서는 후술한다.
- <65> 구동 반도체(154b) 및 구동 게이트 절연막(140p) 위에는 구동 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172)과 구동 출력 전극(175b)이 형성되어 있다.
- <66> 구동 전압선(172)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차하며 구동 전압을 전달한다. 구동 전압선(172)은 구동 반도체(154b) 위로 뻗어 있는 구동 입력 전극(173b)을 포함하며, 구동 전압선(172)의 일부는 구동 제어 전극(124b)의 유지 전극(127)과 중첩하여 유지 축전기(storage capacitor, Cst)를 형성한다.
- <67> 구동 출력 전극(175b)은 구동 전압선(172)과 분리되어 있으며 섬형이다.
- <68> 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)은 각각 구동 반도체(154b)의 도핑 영역(155b) 위에 위치하며, 구동 반도체(154b)의 비도핑 영역(156b)을 중심으로 서로 마주한다. 이 때 구동 입력 전극(173b)과 비도핑 영역(156b), 구동 출력 전극(175b)과 비도핑 영역(156b)은 각각 소정 간격 떨어져 있다. 예컨대 구동 입력 전극(173b)과 비도핑 영역(156b) 사이 또는 구동 출력 전극(175b)과 비도핑 영역(156b) 사이는 각각 약 1 내지 3 μ m 떨어져 있을 수 있으며, 약 2 μ m 떨어져 있는 것이 바람직하다. 이러한 구동 입력 전극(173b)과 비도핑 영역(156b) 사이 또는 구동 출력 전극(175b)과 비도핑 영역(156b) 사이는 오프셋(offset)이며 접촉 저항을 낮추는 역할을 한다.
- <69> 구동 전압선(172)과 구동 출력 전극(175b)은 전술한 내화성 금속 또는 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 은(Ag) 따위의 저저항성 금속으로 만들어질 수 있으며, 단일막 외에 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo) 따위의 다중막으로 형성될 수 있다. 다중막인 경우 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo)은 각각 약 300Å, 약 2500Å 및 약 1000Å의 두께를 가질 수 있다.
- <70> 구동 전압선(172) 및 구동 출력 전극(175b) 위에는 스위칭 게이트 절연막(140q)이 형성되어 있다. 스위칭 게이트 절연막(140q)은 질화규소(SiN_x)로 만들어질 수 있으며 약 3000 내지 4500Å의 두께를 가진다.
- <71> 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에는 스위칭 제어 전극(124a)과 중첩하는 위치에 스위칭 반도체(154a)가 형성되어 있다. 스위칭 반도체(154a)는 비정질 규소로 만들어질 수 있으며 약 1,500 내지 2,500Å의 두께를 가진다.
- <72> 스위칭 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 비정질 규소에 n형 또는 p형 불순물이 도핑되어 있을 수 있으며 약 500Å의 두께를 가진다.
- <73> 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에는 스위칭 입력 전극(173a)을 포함하는 데이터선(171)과 스위칭 출력 전극(175a)이 형성되어 있다.
- <74> 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차하며 데이터 신호를 전달한다. 데이터선(171)의 일부분은 스위칭 반도체(154a)와 중첩하는 스위칭 입력 전극(173a)을 이룬다.
- <75> 스위칭 출력 전극(175a)은 스위칭 반도체(154a) 위에서 스위칭 입력 전극(173a)과 마주한다.
- <76> 데이터선(171)과 스위칭 출력 전극(175a)은 전술한 내화성 금속 또는 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 은(Ag) 따위의 저저항성 금속으로 만들어질 수 있으며, 단일막 외에 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo) 따위의 다중

막으로 형성될 수 있다. 다중막인 경우 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo)은 각각 약 300Å, 2500Å 및 1000Å의 두께를 가질 수 있다.

- <77> 데이터선(171) 및 스위칭 출력 전극(175a) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 산화규소 또는 질화규소 따위의 무기 물질 또는 폴리아크릴 따위의 유기 물질로 만들어질 수 있으며, 그 두께는 약 2000Å 내지 2 μ m일 수 있다.
- <78> 보호막(180)에는 스위칭 출력 전극(175a) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 각각 드러내는 접촉 구멍(183a, 182)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 스위칭 게이트 절연막(140q)에는 구동 출력 전극(175b)을 드러내는 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180), 스위칭 게이트 절연막(140q) 및 구동 게이트 절연막(140p)에는 각각 구동 제어 전극(124b) 및 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 각각 드러내는 접촉 구멍(183b, 181)이 형성되어 있다.
- <79> 보호막(180) 위에는 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- <80> 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 구동 출력 전극(175b)과 전기적으로 연결되어 있으며, ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- <81> 연결 부재(85)는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 스위칭 출력 전극(175b)과 구동 제어 전극(124b)을 전기적으로 연결한다.
- <82> 접촉 보조 부재(81, 82)는 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 또는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 또는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <83> 화소 전극(191) 및 연결 부재(85) 위에는 유기 절연막(361)이 형성되어 있다. 유기 절연막(361)은 화소 전극(191)의 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 둘러싸는 개구부(opening)(365)를 가진다.
- <84> 개구부(365)에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(370)는 빛을 내는 발광층(emitting layer)(도시하지 않음) 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함하는 다층 구조일 수 있다.
- <85> 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 고분자 물질 또는 저분자 물질 또는 이들의 혼합물로 만들어질 수 있다.
- <86> 부대층은 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(도시하지 않음) 및 정공 수송층(hole transport layer)(도시하지 않음)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(도시하지 않음) 및 정공 주입층(hole injecting layer)(도시하지 않음)에서 선택된 하나 이상의 층을 포함할 수 있다.
- <87> 유기 발광 부재(370)는 각 화소별로 적색, 녹색 및 청색 따위의 색을 발광하는 발광층을 각각 배열하여 화소별로 원하는 색을 구현할 수도 있고, 하나의 화소에 적색, 녹색 및 청색의 발광층을 수직 또는 수평 형성하여 백색(white) 발광층을 형성하고 백색 발광층의 하부 또는 상부에 적색, 녹색 및 청색의 색을 구현하는 색 필터를 형성하여 원하는 색을 구현할 수도 있다.
- <88> 또한 적색, 녹색 및 청색 화소를 포함한 3색 구조 외에, 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소를 포함한 4색 구조를 스트라이프(stripe) 또는 바둑판 형태로 배치하여 휘도를 개선할 수도 있다.
- <89> 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 기관의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 이들의 합금 따위의 불투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- <90> 공통 전극(270)은 화소 전극(191)과 쌍을 이루어 유기 발광 부재(370)에 전류를 흘려 보낸다.
- <91> 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 게이트선(121)에 전기적으로 연결되어 있는 스위칭 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 전기적으로 연결되어 있는 스위칭 입력 전극(173a) 및 스위칭 출력 전극(175a)은 스위칭 반도체(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 스위칭 입력 전극(173a)과 스위칭 출력 전극(175a) 사이의 스위칭 반도체(154a)에 형성된다.
- <92> 스위칭 출력 전극(175a)에 전기적으로 연결되어 있는 구동 제어 전극(124b)은 구동 전압선(172)에 전기적으로

연결되어 있는 구동 입력 전극(173b), 화소 전극(191)에 연결되어 있는 구동 출력 전극(175b) 및 구동 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 구동 반도체(154b)의 비도핑 영역(156b)에 형성된다.

<93> 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드(anode), 공통 전극(270)이 캐소드(cathode)가 되거나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 된다.

<94> 이와 같이 본 발명의 한 실시예에서는 결정질 반도체를 포함함으로써 구동 박막 트랜지스터의 높은 전하 이동도(carrier mobility), 안정성 및 균일성을 확보할 수 있고, 이에 따라 발광 소자에 흐르는 전류량을 늘릴 수 있어 휘도를 높일 수 있다. 또한 구동 박막 트랜지스터의 채널이 결정질 반도체에 형성됨으로써 구동시 지속적인 양(positive) 전압의 인가에 의해 발생하는 문턱 전압 이동 현상(Vth shift)을 방지하여 이미지 고착 및 수명 단축을 방지할 수 있다.

<95> 한편 스위칭 박막 트랜지스터는 데이터 전압을 제어하는 역할을 하기 때문에 온 오프(on/off) 특성이 중요하며, 특히 오프 전류(off current)를 줄이는 것이 중요하다. 그런데 미세 결정질 또는 다결정 반도체는 오프 전류가 크기 때문에 스위칭 박막 트랜지스터를 통과하는 데이터 전압이 감소하고 크로스 토크가 발생할 수 있다. 따라서 본 발명에서 스위칭 박막 트랜지스터는 오프 전류가 작은 비정질 반도체로 형성함으로써 데이터 전압의 감소를 방지하고 크로스 토크를 줄일 수 있다.

<96> 그러면 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 4 내지 도 21을 참고하여 설명한다.

<97> 도 4, 도 8, 도 10, 도 12, 도 14, 도 16, 도 18 및 도 20은 도 2 및 도 3의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법으로 차례로 도시한 배치도이고, 도 5는 도 4의 유기 발광 표시 장치를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 6 및 도 7은 도 4 및 도 5의 유기 발광 표시 장치에 연속하는 공정을 보여주는 단면도이고, 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX-IX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 11은 도 10의 유기 발광 표시 장치를 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 13은 도 12의 유기 발광 표시 장치를 XIII-XIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치를 XV-XV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 17은 도 16의 유기 발광 표시 장치를 XVII-XVII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 19는 도 18의 유기 발광 표시 장치를 XIX-XIX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 21은 도 20의 유기 발광 표시 장치를 XXI-XXI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

<98> 먼저 절연 기판(110)을 전열처리한다. 전열처리는 약 500 내지 800℃에서 기판을 미리 열처리함으로써 기판이 열에 의해 미리 팽창 및 수축되도록 하는 것이다. 이러한 전열처리에 따라 후술하는 고상 결정화 단계에서 기판이 열에 의해 팽창 또는 수축되는 것을 방지하여 정렬 오차(misalign)가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<99> 다음 도 4 및 도 5를 참고하면, 전열처리된 절연 기판(110) 위에 금속층(도시하지 않음)을 적층하고 사진 식각하여 스위칭 제어 전극(124a) 및 끝 부분(129)을 포함하는 게이트선(121)과 유지 전극(127)을 포함하는 구동 제어 전극(124b)을 형성한다.

<100> 다음 도 6 및 도 7을 참고하면, 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(124b)을 포함한 기판(110) 전면에 산화규소로 만들어진 구동 게이트 절연막(140p) 및 제1 비정질 규소층(150b)을 증착한다.

<101> 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(124b)을 포함한 기판(110) 전면에 산화규소를 화학 기상 증착 방법으로 증착한 후 구동 게이트 절연막(140p) 표면을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리한다. 이 때 질소 함유 기체는 예컨대 암모니아 기체일 수 있다. 플라즈마 처리 후 제1 비정질 규소층(150b)을 적층한다.

<102> 이와 같이 산화규소 층 형성 단계 후 질소 함유 기체로 플라즈마 처리를 하는 경우, 구동 게이트 절연막과 제1 비정질 규소층 사이의 계면에 얇게 질화물이 형성됨으로써 결정화 단계에서 산화규소 층에 의해 비정질 규소의 결정화가 방해받지 않는다. 이러한 효과에 대해서는 결정화 단계에서 설명한다.

<103> 다음 도 8 및 도 9를 참고하면, 제1 비정질 규소층(150b) 중 구동 제어 전극(124b)과 중첩하는 위치에 도핑 스톱퍼(doping stopper)(40a)를 형성한다. 도핑 스톱퍼(40a)는 후술하는 불순물 도핑 단계에서 구동 반도체(154b)의 채널 부분에 불순물이 도핑이 되는 것이 방지하기 위한 것이다. 도핑 스톱퍼(40a)는 예컨대 양성 감광성 물질로 만들어질 수 있으며, 그 폭은 약 2-10μm, 길이는 약 40-60μm일 수 있다.

- <104> 이어서 도핑 스토퍼(40a)를 마스크로 하여 제1 비정질 규소층(150b)에 불순물을 도핑한다. 불순물은 보론 따위의 p형 불순물 또는 인 따위의 n형 불순물일 수 있으며, 예컨대 n형 불순물인 경우 PH₃ 기체를 10KeV 및 5x10¹⁴ dose/cm²의 조건으로 도핑을 수행할 수 있다.
- <105> 이어서 도핑 스토퍼(40a)를 제거한다.
- <106> 다음 도 10 및 도 11을 참고하면, 제1 비정질 규소층(150b)을 사진 식각하여 섬형의 구동 반도체(154b)를 형성한다. 구동 반도체(154b)는 도핑 영역(155b)과 비도핑 영역(156b)을 가진다.
- <107> 이어서 구동 반도체(154b)를 결정화한다. 결정화는 고상 결정화(solid phase crystallization, SPC), 액상 결정화(liquid phase recrystallization, LPR) 또는 엑시머 레이저 열처리(excimer laser annealing, ELA) 등의 방법으로 수행할 수 있으며, 이 중에서 대면적에 비교적 용이하게 형성할 수 있는 고상 결정화 방법이 바람직하다. 고상 결정화 방법은 약 500 내지 750℃에서 열처리하는 방법으로 수행될 수 있으며, 그 중에서도 약 690 내지 705℃에서 전계 급속 열처리(field-enhanced rapid thermal annealing, FERTA) 방법으로 열처리할 수 있다.
- <108> 이러한 결정화 단계에서 불순물 도핑 후에 구동 반도체(154b)의 활성화(activation) 또한 동시에 수행될 수 있다. 상술한 질소 함유 기체로 플라즈마 처리한 경우 박막 트랜지스터 특성에 대하여 도 24를 참고하여 설명한다.
- <109> 도 24는 암모니아 기체를 사용하여 구동 게이트 절연막을 플라즈마 처리한 경우(C)와 처리하지 않은 경우(D)에 구동 박막 트랜지스터의 특성을 보여주는 그래프이다.
- <110> 도 24에서 보는 바와 같이, 구동 게이트 절연막(140p)을 플라즈마 처리한 경우 온 전류가 크게 개선됨을 알 수 있다. 이는 플라즈마 처리에 의해 구동 반도체(154b)의 결정성이 개선된 것에 기인한다.
- <111> 다음 도 12 및 도 13을 참고하면, 구동 반도체(154b) 및 구동 게이트 절연막(140p) 위에 금속층을 적층하고 사진 식각하여 구동 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172)과 구동 출력 전극(175b)을 형성한다. 이 때 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)은 구동 반도체(154b)의 비도핑 영역(156b)으로부터 소정 간격 떨어지게 형성한다.
- <112> 다음 도 14 및 도 15를 참고하면, 구동 전압선(172) 및 구동 출력 전극(175b)을 포함한 기관 전면에 스위칭 게이트 절연막(140q), 제2 비정질 규소층(도시하지 않음) 및 불순물이 도핑된 규소층(도시하지 않음)을 차례로 적층한다.
- <113> 이어서 불순물이 도핑된 규소층 및 제2 비정질 규소층을 사진 식각하여 섬형의 스위칭 반도체(154a) 및 저항성 접촉층(164a)을 형성한다.
- <114> 다음 도 16 및 도 17을 참고하면, 저항성 접촉층(164a) 및 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에 금속층을 적층하고 사진 식각하여 스위칭 입력 전극(173a)을 포함하는 데이터선(171) 및 스위칭 출력 전극(175a)을 형성한다.
- <115> 이어서 스위칭 입력 전극(173a)과 스위칭 출력 전극(175a)을 마스크로 하여 저항성 접촉층(164a)을 식각하여 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)를 형성한다.
- <116> 다음 도 18 및 도 19를 참고하면, 기관 전면에 보호막(180)을 적층하고 사진 식각하여 복수의 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185b)을 형성한다.
- <117> 다음, 도 20 및 도 21을 참고하면, 보호막(180) 위에 ITO 따위의 투명 도전층을 적층하고 사진 식각하여 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한다.
- <118> 다음 도 2 및 도 3을 참고하면, 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 보호막(180) 위에 유기 절연막(361)을 도포하고 이를 노광 및 현상하여 복수의 개구부(365)를 형성한다.
- <119> 이어서 개구부(365)에 정공 수송층(도시하지 않음) 및 발광층(도시하지 않음)을 포함한 유기 발광 부재(370)를 형성한다. 발광 부재(370)는 잉크젯 인쇄(inkjet printing) 방법 등의 용액 방법(solution process) 또는 새도 마스크(도시하지 않음)를 사용한 증착(deposition)으로 형성할 수 있다. 이 중 잉크젯 헤드(inkjet head)(도시하지 않음)를 이동시키며 개구부(365)에 용액을 적하하는 잉크젯 인쇄 방법이 바람직하며, 이 경우

각 층의 형성 후 건조 단계가 뒤따른다.

- <120> 마지막으로, 유기 절연막(361) 및 유기 발광 부재(370) 위에 공통 전극(270)을 형성한다.
- <121> [실시예 2]
- <122> 이하 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 22 및 도 23을 참고하여 설명한다.
- <123> 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 23은 도 22의 유기 발광 표시 장치를 XXIII-XXIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <124> 본 실시예에서 전술한 실시예와 중복되는 설명은 생략하며, 전술한 실시예와 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여하여 설명한다.
- <125> 본 실시예는 전술한 실시예와 달리, 스위칭 제어 전극(124a)을 포함한 게이트선(121)과 구동 제어 전극(124b)이 다른 층에 형성되어 있으며 이들의 두께가 다르다. 또한 스위칭 제어 전극(124a)을 포함한 게이트선(121)과 구동 입력 전극(173b)을 포함한 구동 전압선(172) 및 구동 출력 전극(175b)이 동일한 층에 형성되어 있다.
- <126> 구체적인 적층 구조는 다음과 같다.
- <127> 절연 기판(110) 위에 구동 제어 전극(124b)이 형성되어 있다. 구동 제어 전극(124b)은 세로 방향으로 길게 뻗어 있으며 그 일부는 유지 전극(127)이다.
- <128> 구동 제어 전극(124b)은 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴 합금을 포함하는 몰리브덴 함유 금속, 크롬(Cr) 또는 크롬 합금을 포함하는 크롬 함유 금속, 티타늄(Ti) 또는 티타늄 합금을 포함하는 티타늄 함유 금속, 탄탈륨(Ta) 또는 탄탈륨 합금을 포함하는 탄탈륨 함유 금속 및 텅스텐(W) 또는 텅스텐 합금을 포함하는 텅스텐 함유 금속 따위의 내화성 금속(refractory metal)으로 만들어질 수 있다.
- <129> 내화성 금속은 전술한 고상 결정화 방법(SPC) 따위의 반도체 결정화 온도보다 높은 용융점을 가지므로, 반도체의 결정화 단계에서 구동 제어 전극(124b)이 용융되거나 열 손상되는 것을 방지할 수 있다. 따라서 구동 제어 전극 위에 구동 반도체가 위치하는 바텀 게이트 구조를 사용할 수 있어서 박막 트랜지스터의 특성을 개선할 수 있다.
- <130> 또한 구동 제어 전극(124b)은 약 500 내지 2000Å, 바람직하게는 약 500 내지 1000Å 정도의 얇은 두께를 가진다. 이와 같이 구동 제어 전극(124b)이 얇은 두께를 가지는 경우, 습식 식각시 구동 제어 전극(124b)의 경사진 부분(tapered portion)이 식각액 따위의 화학액에 부식되더라도 그 변화폭이 크지 않아 외부에서 얼룩으로 시인되는 정도가 작다. 따라서 얼룩에 의해 표시 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- <131> 구동 제어 전극(124b) 위에는 구동 게이트 절연막(140p)이 형성되어 있다. 구동 게이트 절연막(140p)은 산화규소(SiO₂)로 만들어질 수 있으며 약 500 내지 2,000Å의 두께를 가진다.
- <132> 구동 게이트 절연막(140p)은 암모니아 기체 따위의 질소 함유 기체로 표면처리되어 있을 수 있으며, 표면 처리 후 구동 게이트 절연막(140p) 표면에는 약 0.06 내지 4.75at%의 질소가 잔류할 수 있다.
- <133> 구동 게이트 절연막(140p) 위에는 구동 제어 전극(124b)과 중첩하는 위치에 구동 반도체(154b)가 형성되어 있다. 구동 반도체(154b)는 구동 제어 전극(124b)을 따라 길게 형성된 섬형이며 구동 제어 전극(124b)의 경계선 안쪽에 위치하고, 결정질 규소로 만들어진다.
- <134> 구동 반도체(154b)는 도핑 영역(155b)과 비도핑 영역(156b)을 포함한다. 도핑 영역(155b)은 비도핑 영역(156b)을 중심에 두고 양쪽에 위치하며 결정질 규소에 p형 또는 n형 불순물이 도핑되어 있다. 비도핑 영역(156b)은 불순물이 도핑되지 않은 진성 반도체로 만들어지며 구동 박막 트랜지스터의 채널이 형성된다.
- <135> 구동 반도체(154b) 및 구동 게이트 절연막(140) 위에는 스위칭 제어 전극(124a)을 포함하는 게이트선(121), 구동 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172) 및 구동 출력 전극(175b)이 형성되어 있다.
- <136> 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 위로 확장되어 있는 스위칭 제어 전극(124a)과 외부 회로와 연결하기 위한 끝 부분(129)을 포함한다.
- <137> 구동 전압선(172)은 주로 가로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 실질적으로 평행하다. 구동 전압선(172)은 구동

반도체(154b)를 향하여 아래 방향으로 길게 뻗은 구동 입력 전극(173b)을 포함하며, 구동 전압선(172)의 일부는 구동 제어 전극(124b)과 중첩하여 유지 축전기(Cst)를 형성한다.

- <138> 구동 출력 전극(175b)은 구동 전압선(172)과 분리되어 있으며 구동 반도체(154b)를 따라 길게 뻗어 있는 섬형이다.
- <139> 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)은 각각 구동 반도체(154b)의 도핑 영역(155b) 위에 위치하며, 구동 반도체(154b)의 비도핑 영역(156b)을 중심으로 서로 마주한다. 이 때 비도핑 영역(156b)으로부터 구동 입력 전극(173b) 사이의 간격 또는 비도핑 영역(156b)으로부터 구동 출력 전극(175b) 사이의 간격은 각각 약 1 내지 3 μm 이며, 약 2 μm 인 것이 바람직하다.
- <140> 게이트선(121), 구동 전압선(172) 및 구동 출력 전극(175b)은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금을 포함하는 알루미늄 함유 금속, 은(Ag) 또는 은 합금을 포함하는 은 함유 금속, 구리(Cu) 또는 구리 합금을 포함하는 구리 함유 금속과 같은 저저항 금속으로 만들어질 수 있다. 이러한 저저항 금속은 스위칭 제어 전극(124a) 및 구동 제어 전극(124b)을 이루는 내화성 금속에 비하여 낮은 용융점을 가질 수 있다.
- <141> 이와 같이 게이트선(121) 및 구동 전압선(172) 따위의 신호선을 알루미늄, 구리, 은 및 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금을 포함하는 몰리브덴 함유 금속 따위의 저저항 금속으로 만들므로써 대면적 유기 발광 표시 장치에서 신호 지연을 방지할 수 있다. 또한 이러한 저저항 금속은 비교적 낮은 용융점을 가지므로 고상 결정화 방법과 같은 고온의 반도체 결정화 단계에서 저저항 금속이 용융되거나 열 손상될 수 있는데, 본 실시예에서는 저저항 금속으로 만들어진 게이트선(121) 및 구동 전압선(172)이 반도체의 결정화 단계가 완료된 후에 적층함으로써 고온에 노출되는 것을 피할 수 있어서 신호선이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- <142> 게이트선(121), 구동 전압선(172) 및 구동 출력 전극(175b) 위에는 스위칭 게이트 절연막(140q)이 형성되어 있다.
- <143> 스위칭 게이트 절연막(140q)은 질화규소(SiNx)로 만들어질 수 있으며 약 3000 내지 4500Å의 두께를 가진다.
- <144> 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에는 스위칭 제어 전극(124a)과 중첩하는 위치에 스위칭 반도체(154a)가 형성되어 있다. 스위칭 반도체(154a)는 비정질 규소로 만들어질 수 있으며 약 1500 내지 2500Å의 두께를 가진다.
- <145> 스위칭 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있으며, 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에는 스위칭 입력 전극(173a)을 포함하는 데이터선(171)과 스위칭 출력 전극(175a)이 형성되어 있다.
- <146> 데이터선(171) 및 스위칭 출력 전극(175a) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- <147> 보호막(180)에는 스위칭 출력 전극(175a) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 각각 드러내는 접촉 구멍(183a, 182)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 스위칭 게이트 절연막(140q)에는 구동 출력 전극(175b) 및 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 각각 드러내는 접촉 구멍(185b, 181)이 형성되어 있으며, 보호막(180), 스위칭 게이트 절연막(140q) 및 구동 게이트 절연막(140p)에는 구동 제어 전극(124b)을 드러내는 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다.
- <148> 보호막(180) 위에는 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- <149> 화소 전극(191) 및 연결 부재(85) 위에는 복수의 개구부(365)를 가지는 유기 절연막(361)이 형성되어 있고, 개구부(365)에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다.
- <150> 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- <151> 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 전술한 실시예와 거의 동일하다. 다만 상술한 바와 같이 구동 제어 전극(124b)은 내화성 금속으로 만들어지고 스위칭 제어 전극(124a)을 포함한 게이트선(121)은 저저항성 금속으로 만들어지므로, 제조 공정시 구동 제어 전극(124b)을 먼저 형성하고 구동 반도체(154b)를 결정화한 후, 스위칭 제어 전극(124a)을 포함한 게이트선(121)을 형성한다.
- <152> 또한 스위칭 제어 전극(124a)을 포함한 게이트선(121)과 구동 입력 전극(173b)을 포함한 구동 전압선(172)을 한 번의 공정으로 형성함으로써 소요되는 마스크 수를 줄이고 공정을 단순화할 수 있다.
- <153> [실시예 3]

- <154> 이하 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 25 및 도 27을 참고하여 설명한다.
- <155> 도 25는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 26 및 도 27은 각각 도 25의 유기 발광 표시 장치를 XXVI-XXVI선 및 XXVII-XXVII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <156> 본 실시예에서 전술한 실시예와 중복되는 설명은 생략하며, 전술한 실시예와 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여하여 설명한다.
- <157> 본 실시예는 전술한 실시예와 달리, 구동 스위칭 소자의 게이트 전극이 반도체 위에 위치한다.
- <158> 구체적인 적층 구조는 다음과 같다.
- <159> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에는 산화 규소(SiO₂)로 이루어진 완충막(buffer layer)(111)이 형성되어 있다.
- <160> 완충막(111) 위에는 복수의 구동 반도체(154b)가 형성되어 있다. 구동 반도체(154b)는 미세 결정질 규소 또는 다결정 규소로 이루어진다.
- <161> 완충막(111)과 구동 반도체(154b)의 계면에는 질소 함유 기체로 플라즈마 처리되어 있다. 질소 함유 기체는 예컨대 암모니아 기체(NH₃) 따위일 수 있으며, 표면 처리 후 XPS(X-ray photoelectron spectroscopy)를 통해 분석한 결과 완충막과 반도체(154a, 154b) 사이의 계면에는 약 0.06 내지 4.75at%의 질소가 잔류하는 것으로 분석되었다.
- <162> 이와 같이 완충막(111)을 질소 함유 기체로 플라즈마 처리하는 경우 반도체(154b)의 결정성이 개선될 수 있다. 완충막(111)은 기 설명한 게이트 절연막(140p)과 같은 공정으로 플라즈마 처리할 수 있다.
- <163> 구동 반도체(154b)는 도핑 영역(155b)과 비도핑 영역(156b)을 포함한다. 도핑 영역(155b)은 비도핑 영역(156b)을 중심에 두고 양쪽에 위치하며 결정질 규소에 보론(boron, B) 따위의 p형 불순물 또는 인(phosphorous, P) 따위의 n형 불순물이 도핑되어 있다. 비도핑 영역(156b)은 불순물이 도핑되지 않은 진성 반도체로 만들어지며 구동 박막 트랜지스터의 채널(channel)이 형성된다.
- <164> 구동 게이트 절연막(140p) 위에는 구동 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172)과 구동 출력 전극(175b)이 형성되어 있다.
- <165> 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)은 각각 구동 반도체(154b)의 도핑 영역(155b) 위에 위치하며, 구동 반도체(154b)의 비도핑 영역(156b)을 중심으로 서로 마주한다. 이 때 구동 입력 전극(173b)과 비도핑 영역(156b), 구동 출력 전극(175b)과 비도핑 영역(156b)은 제1 실시예에서와 같이 각각 소정 간격 떨어져 있다.
- <166> 구동 반도체(154b) 위에는 구동 게이트 절연막(140p)이 형성되어 있다. 구동 게이트 절연막(140p)은 제1 실시예에서와 같이 산화 규소로 형성하고 플라즈마 처리할 수 있다.
- <167> 구동 게이트 절연막(140p) 위에는 스위칭 제어 전극(124a)을 포함하는 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(124b)이 형성되어 있다.
- <168> 게이트선(121)은 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과 교차하며 스위칭 제어 전극(124a)을 포함한다.
- <169> 구동 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있으며, 위쪽으로 길게 뻗은 유지 전극(127)을 포함한다.
- <170> 게이트선(121) 및 구동 제어 전극(124b) 위에는 스위칭 게이트 절연막(140q)이 형성되어 있다. 스위칭 게이트 절연막(140q)은 질화규소(SiNx)로 만들어질 수 있으며 약 3,000 내지 4,500Å의 두께를 가진다.
- <171> 스위칭 게이트 절연막(140q) 위에는 스위칭 제어 전극(124a)과 중첩하는 위치에 스위칭 반도체(154a)가 형성되어 있다. 스위칭 반도체(154a)는 비정질 규소로 만들어질 수 있으며 약 1,500 내지 2,500Å의 두께를 가진다.
- <172> 스위칭 반도체(154a) 위에는 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 비정질 규소에 n형 또는 p형 불순물이 도핑되어 있을 수 있으며 약 500Å의 두께를 가진다.
- <173> 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 위에는 저항성 접촉 부재(163a)와 중첩하는 스위칭 입력 전극(173a)을 가지는 데이터선(171)이 형성되어 있고, 스위칭 입력 전극(173a)와 마주하며 저항성 접촉 부재(165a)와 마주하는 스위칭 출력 전극(175a)이 형성되어 있다.
- <174> 데이터선(171) 및 스위칭 출력 전극(175a) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 산화규소 또는

질화규소 따위의 무기 물질 또는 폴리아크릴 따위의 유기 물질로 만들어질 수 있으며, 그 두께는 약 2,000Å 내지 2 μ m일 수 있다.

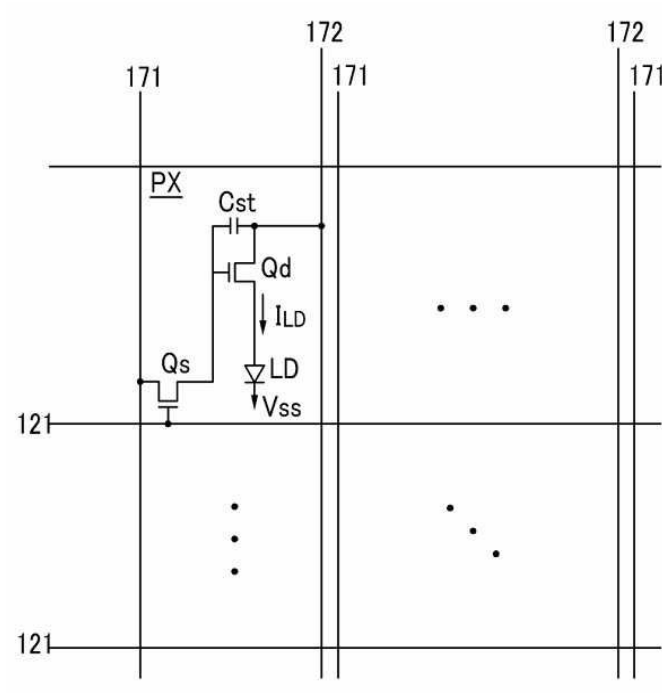
- <175> 보호막(180)에는 스위칭 출력 전극(175a)을 드러내는 접촉 구멍(183a)이 형성되어 있고, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140p, 140q)에는 구동 출력 전극(175b)을 드러내는 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 스위칭 게이트 절연막(140q)에는 각각 구동 제어 전극(124b)을 드러내는 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다.
- <176> 보호막(180) 위에는 화소 전극(191) 및 연결 부재(85)가 형성되어 있다.
- <177> 화소 전극(191) 및 연결 부재(85) 위에는 개구부(365)를 가지는 유기 절연막(361)이 형성되어 있다.
- <178> 개구부(365)에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있으며, 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- <179> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

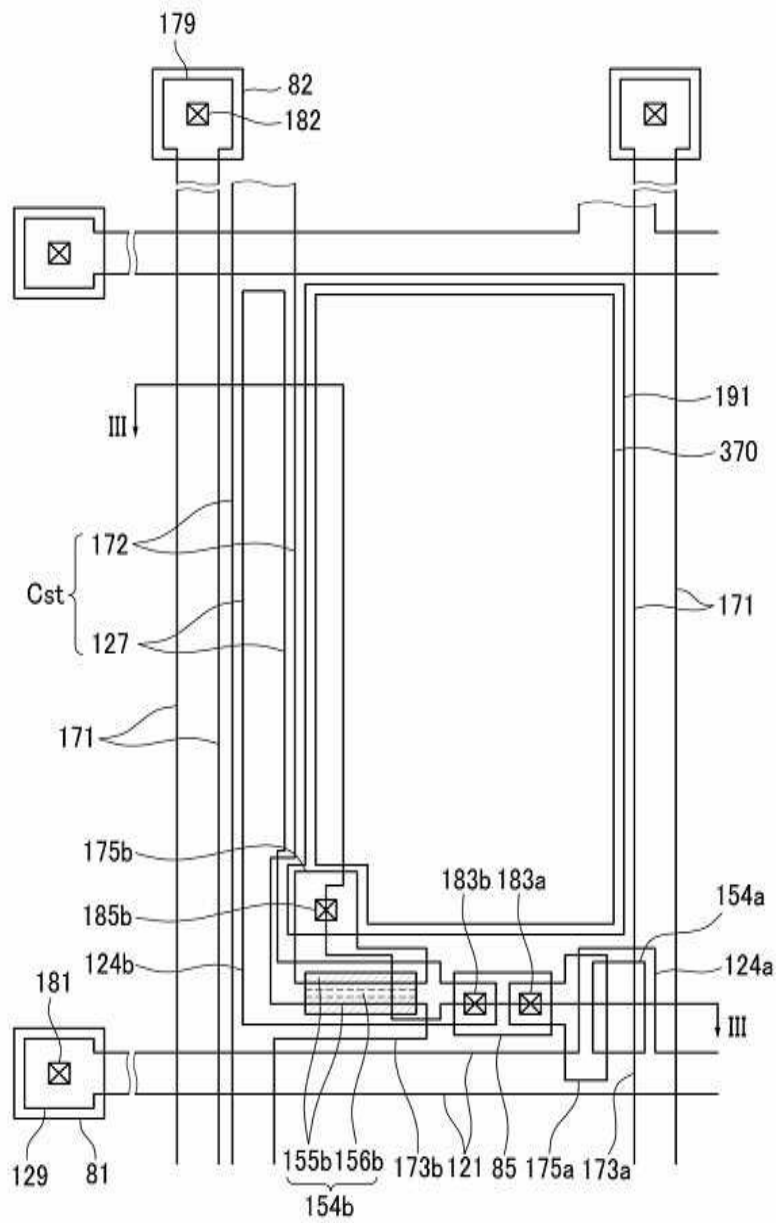
- <180> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- <181> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,
- <182> 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이고,
- <183> 도 4, 도 8, 도 10, 도 12, 도 14, 도 16, 도 18 및 도 20은 도 2 및 도 3의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법으로 차례로 도시한 배치도이고,
- <184> 도 5는 도 4의 유기 발광 표시 장치를 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <185> 도 6 및 도 7은 도 4 및 도 5의 유기 발광 표시 장치에 연속하는 공정을 보여주는 단면도이고,
- <186> 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX-IX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <187> 도 11은 도 10의 유기 발광 표시 장치를 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <188> 도 13은 도 12의 유기 발광 표시 장치를 XIII-XIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <189> 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치를 XV-XV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <190> 도 17은 도 16의 유기 발광 표시 장치를 XVII-XVII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <191> 도 19는 도 18의 유기 발광 표시 장치를 XIX-XIX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <192> 도 21은 도 20의 유기 발광 표시 장치를 XXI-XXI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <193> 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,
- <194> 도 23은 도 22의 유기 발광 표시 장치를 XXIII-XXIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <195> 도 24는 암모니아 기체를 사용하여 구동 게이트 절연막을 플라즈마 처리한 경우(C)와 처리하지 않은 경우(D)에 구동 박막 트랜지스터의 특성을 보여주는 그래프이다.
- <196> 도 25는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.
- <197> 도 26 및 도 27은 각각 도 25의 유기 발광 표시 장치를 XXVI-XXVI선 및 XXVII-XXVII을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도면

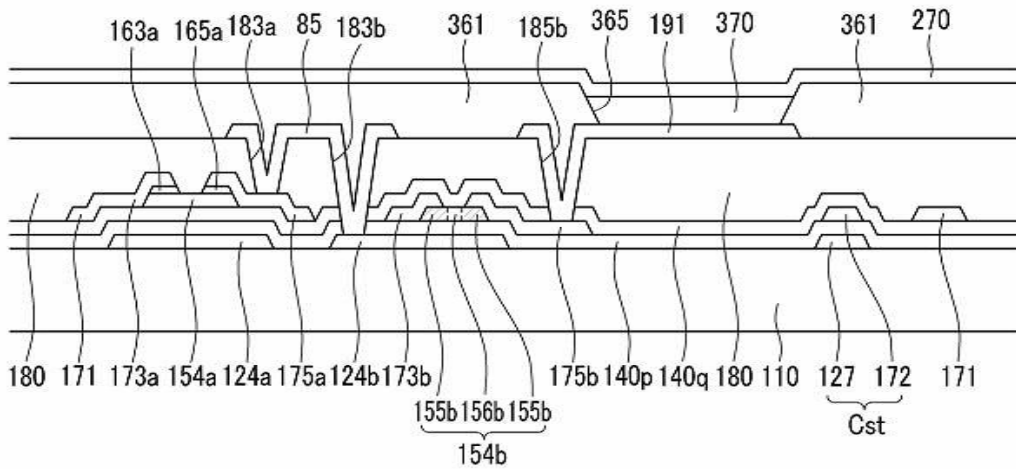
도면1



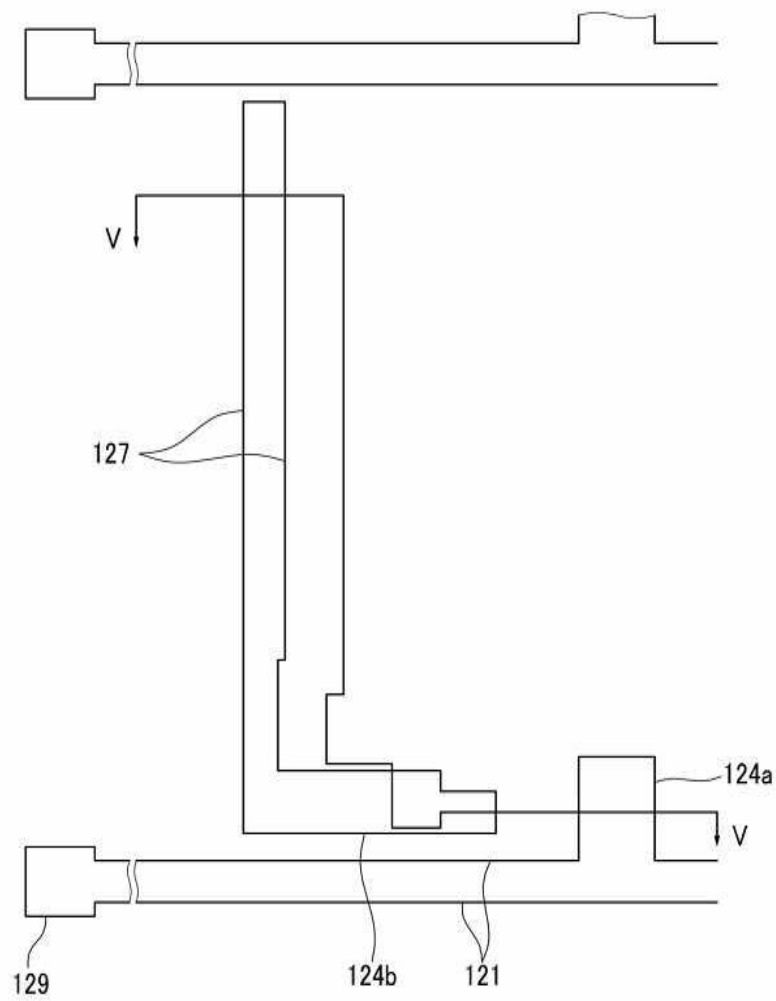
도면2



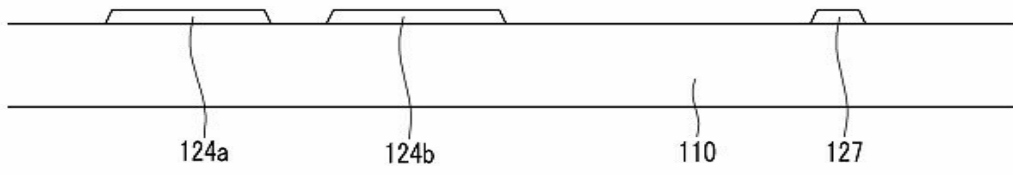
도면3



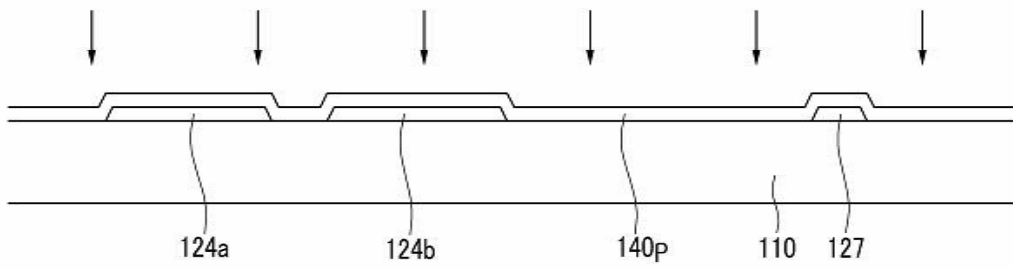
도면4



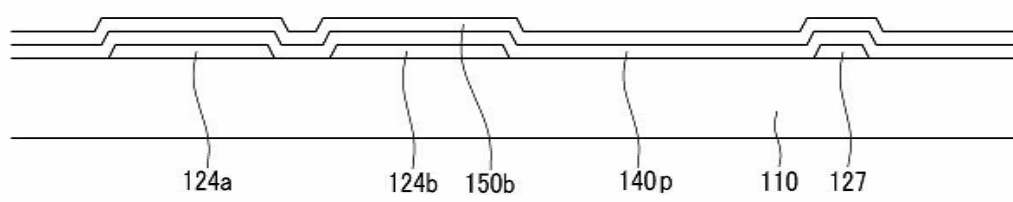
도면5



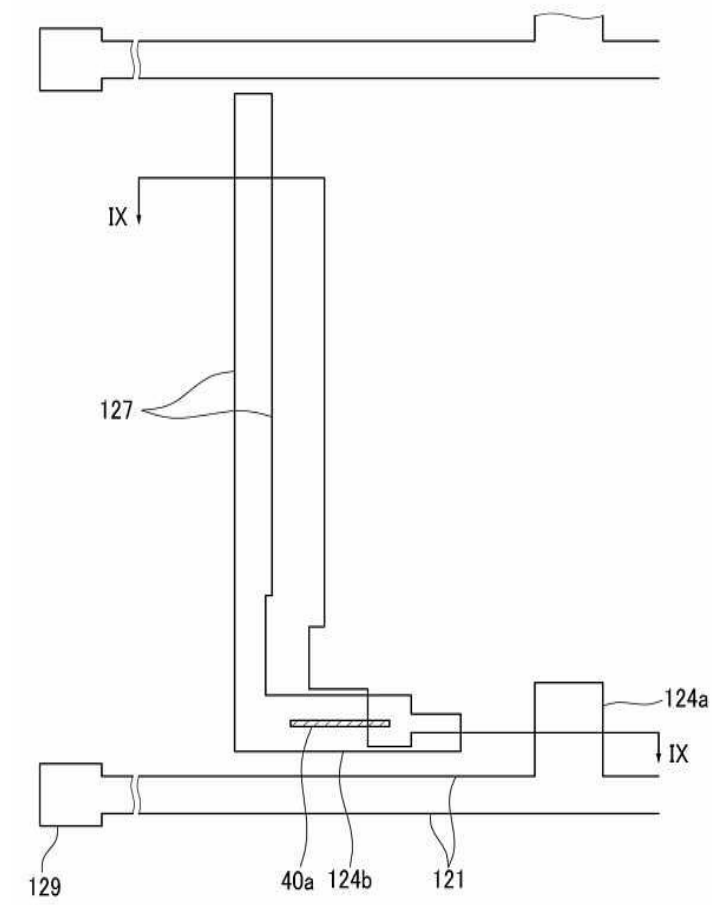
도면6



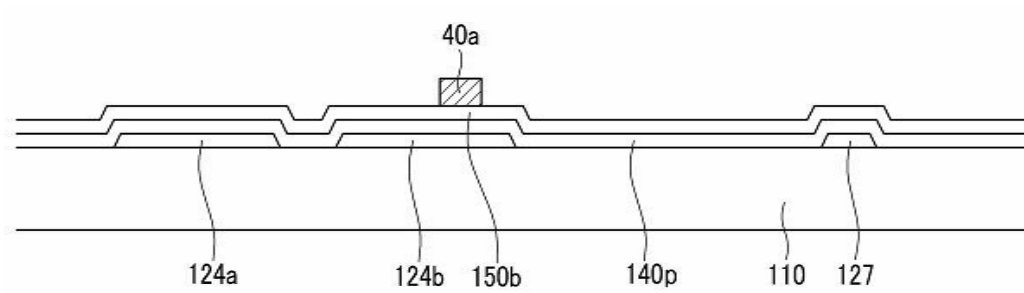
도면7



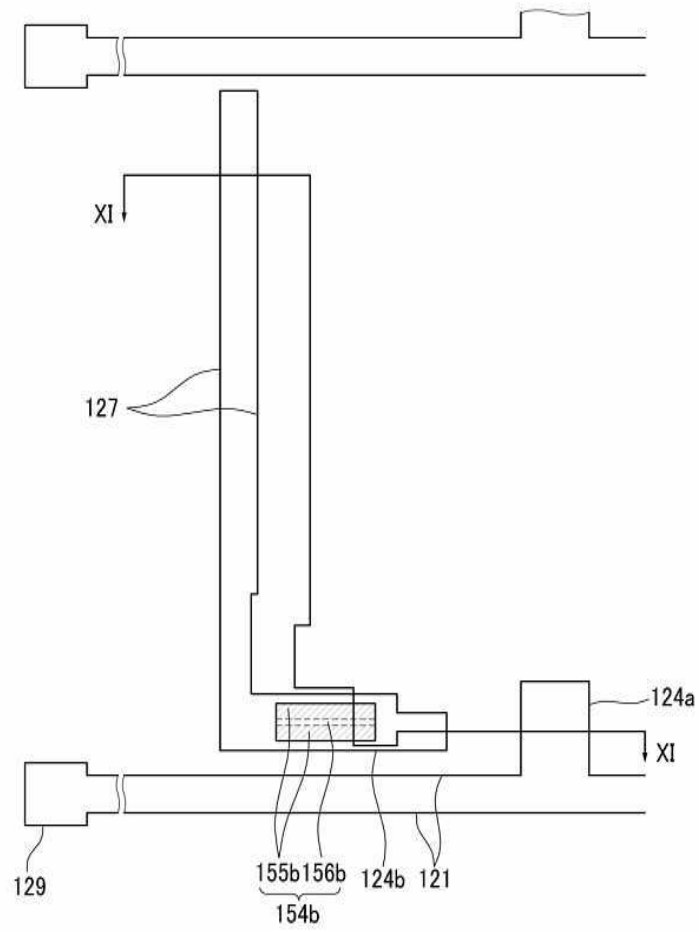
도면8



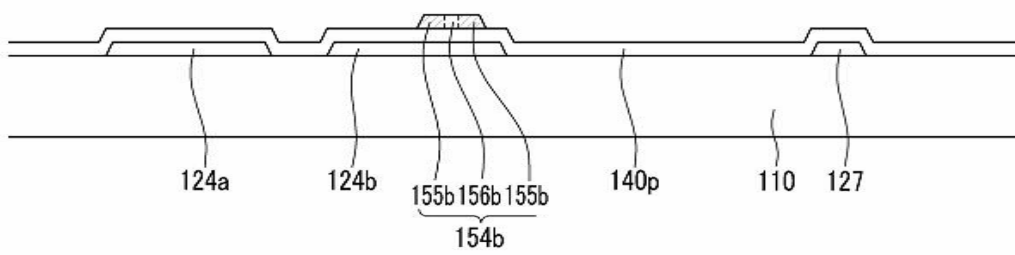
도면9



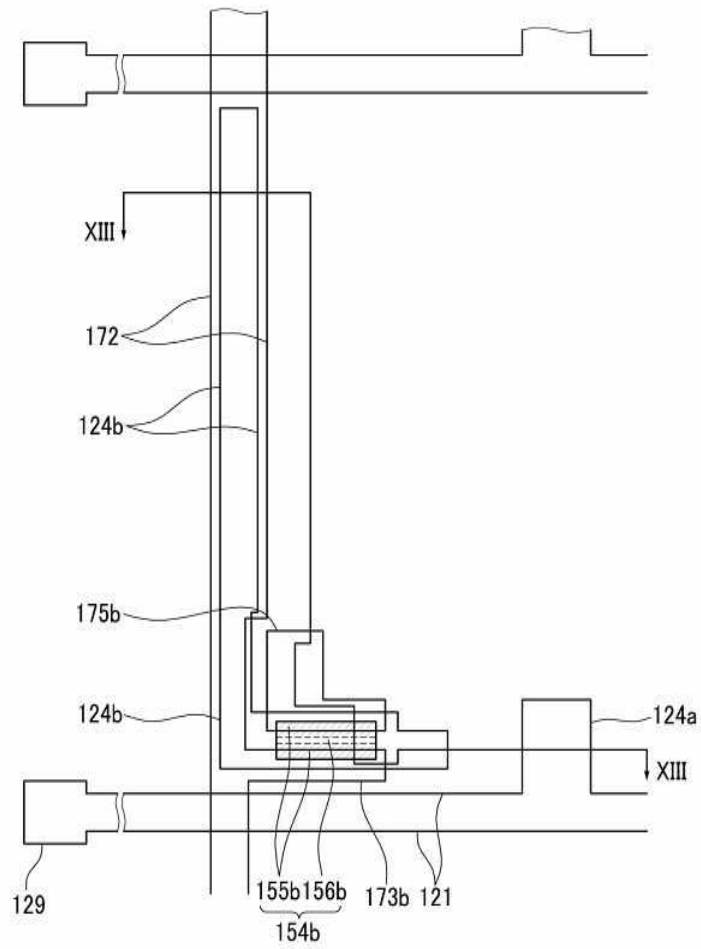
도면10



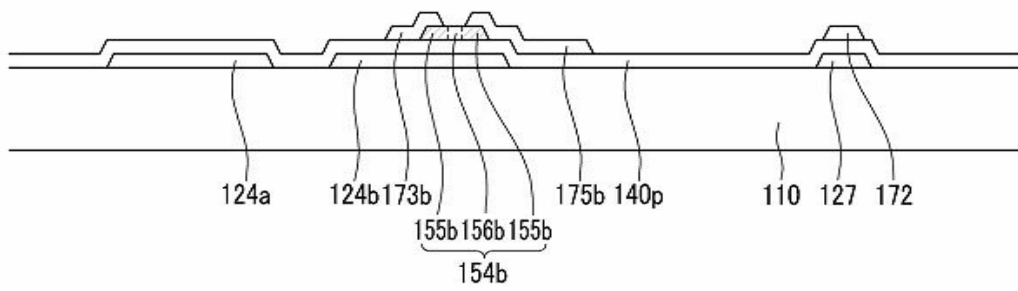
도면11



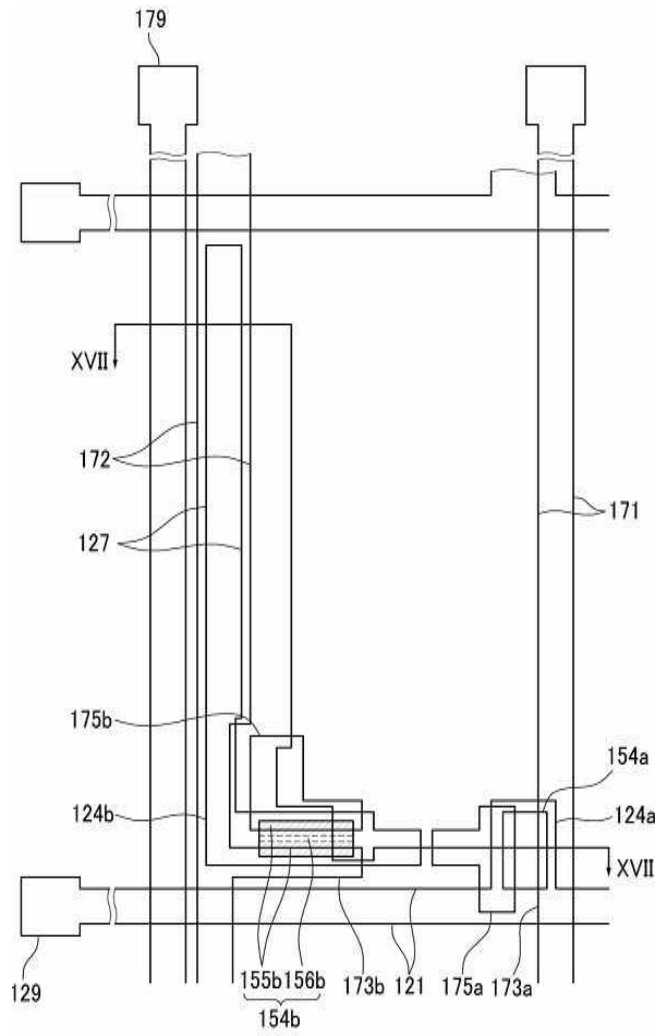
도면12



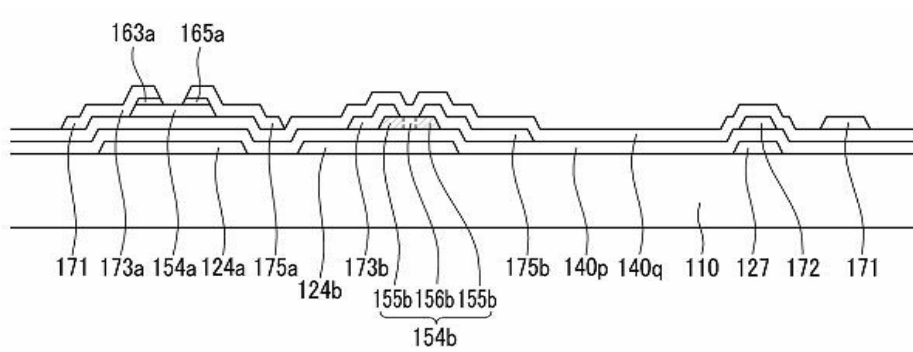
도면13



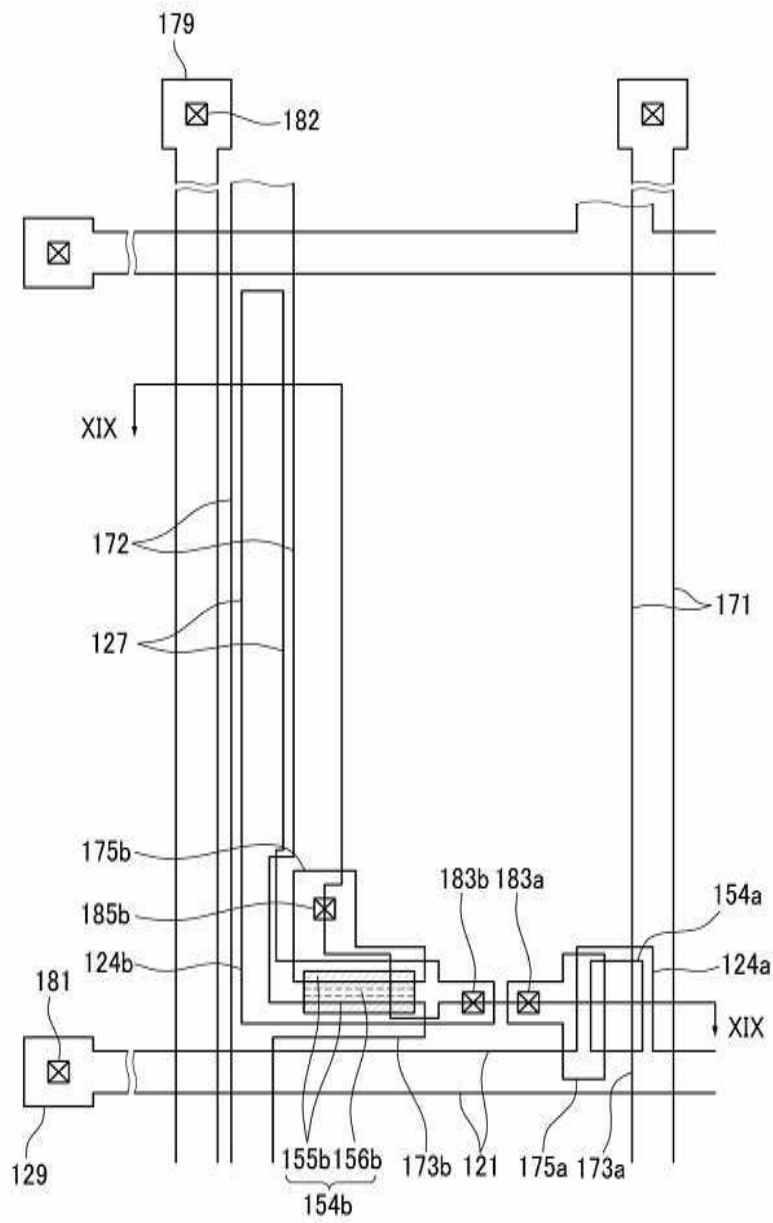
도면16



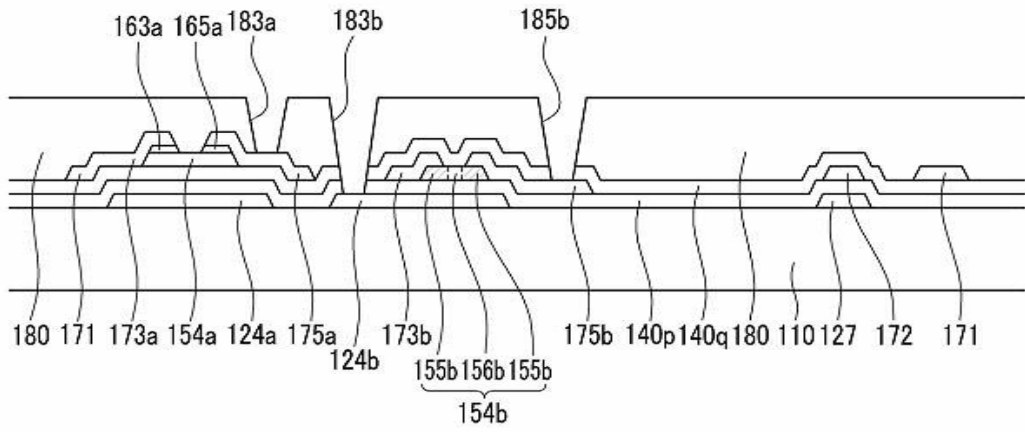
도면17



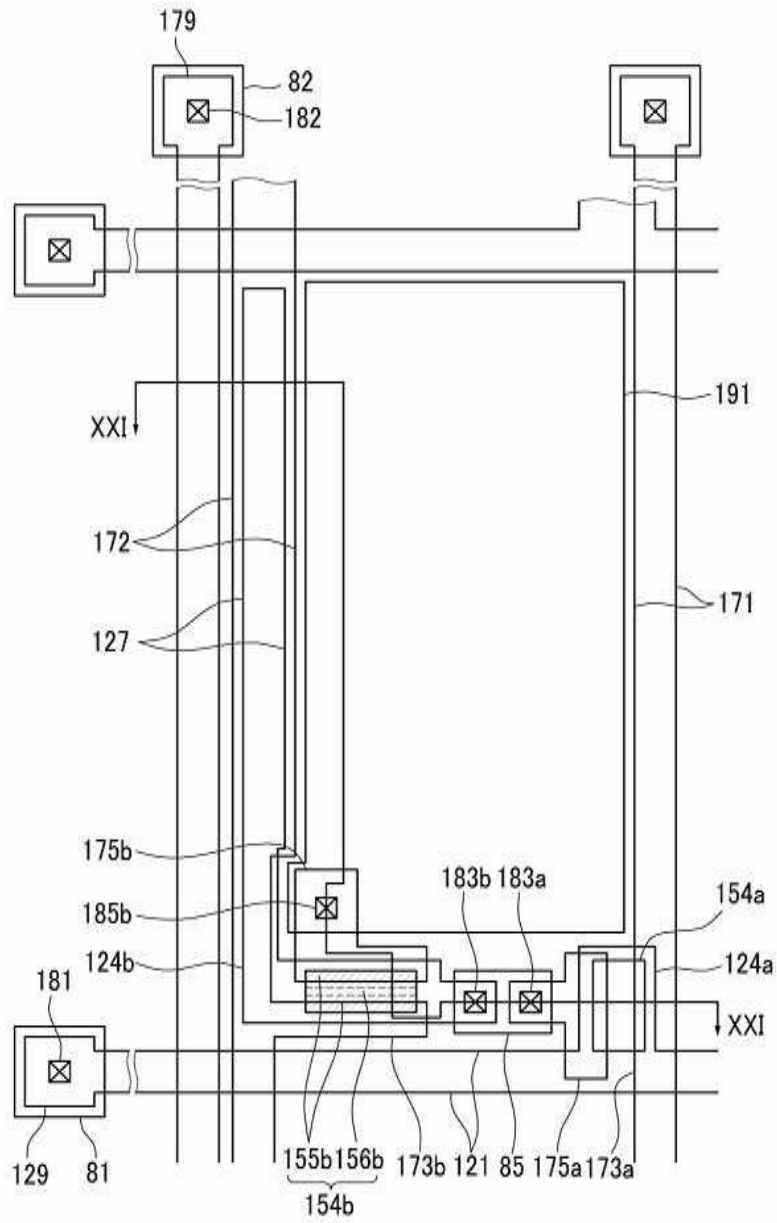
도면18



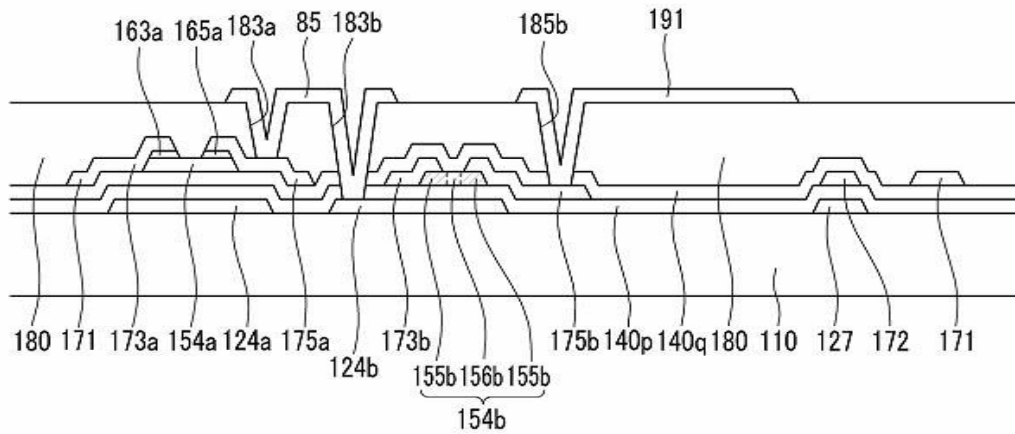
도면19



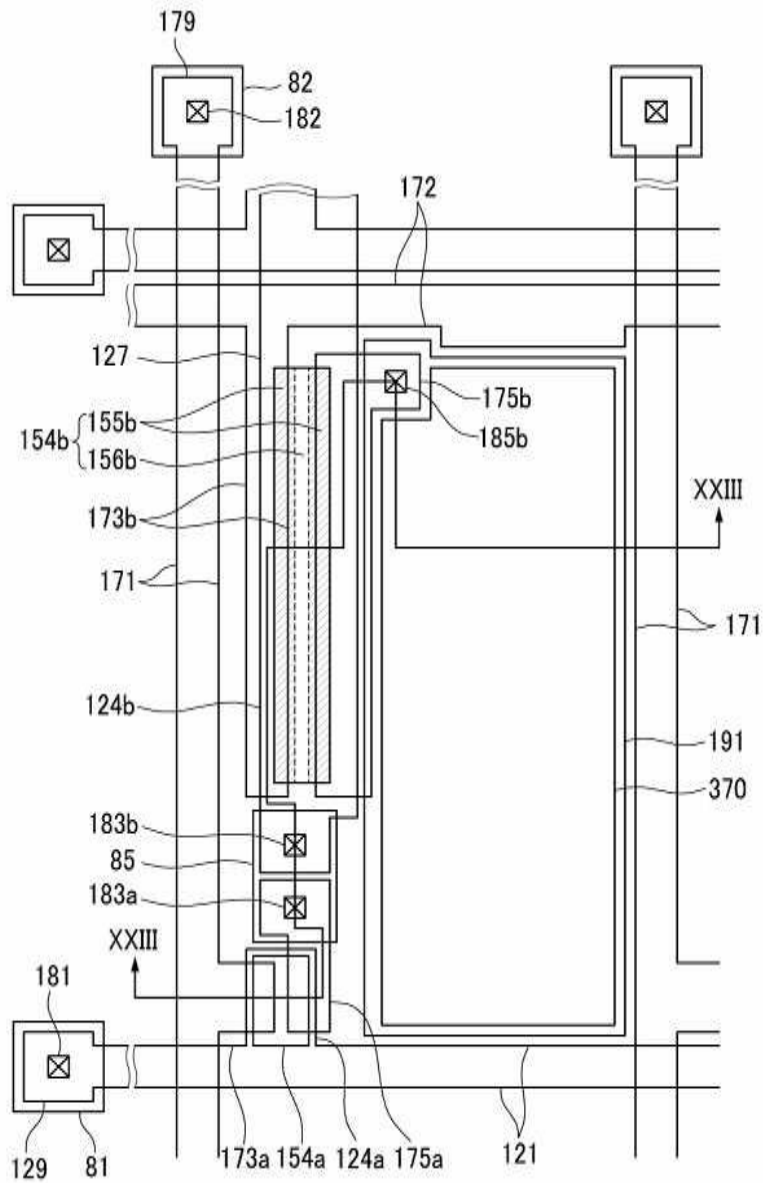
도면20



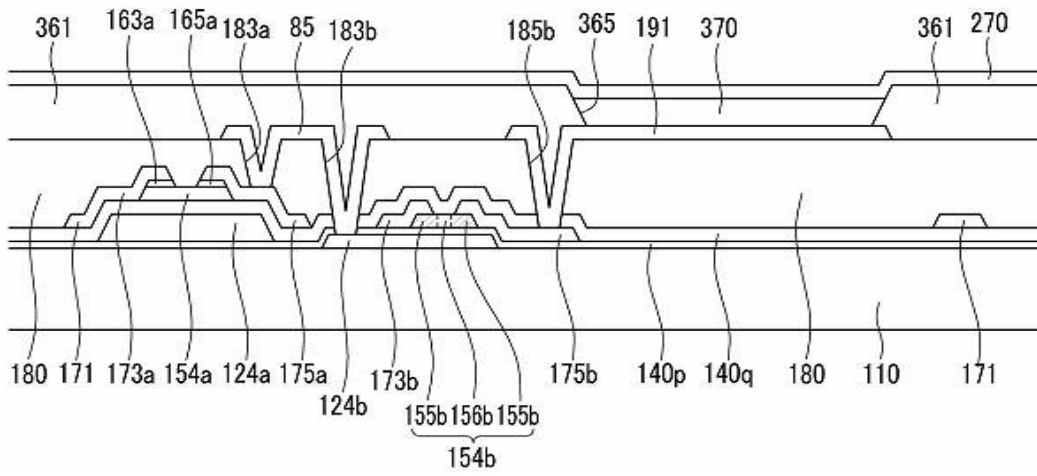
도면21



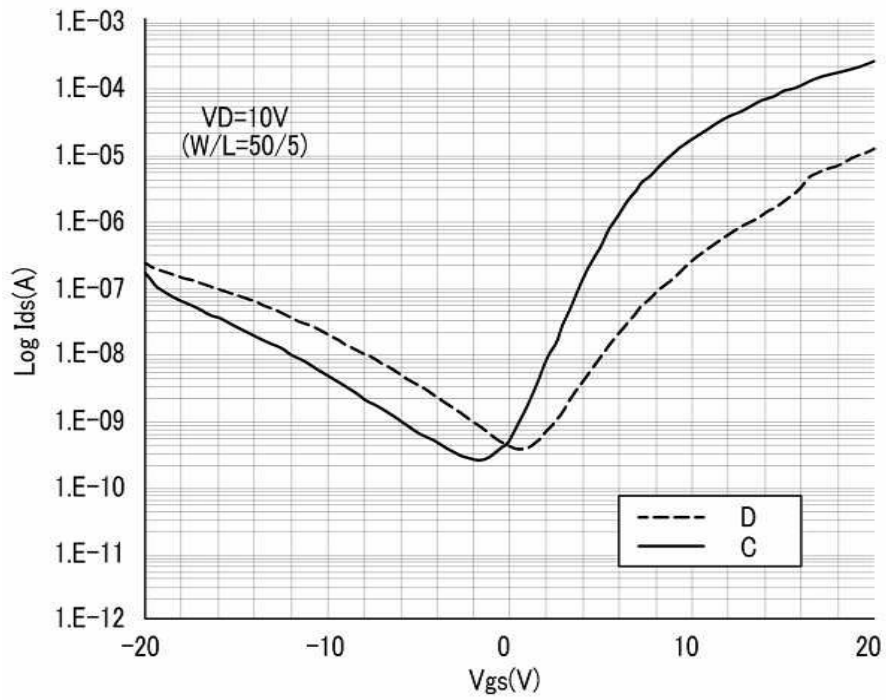
도면22



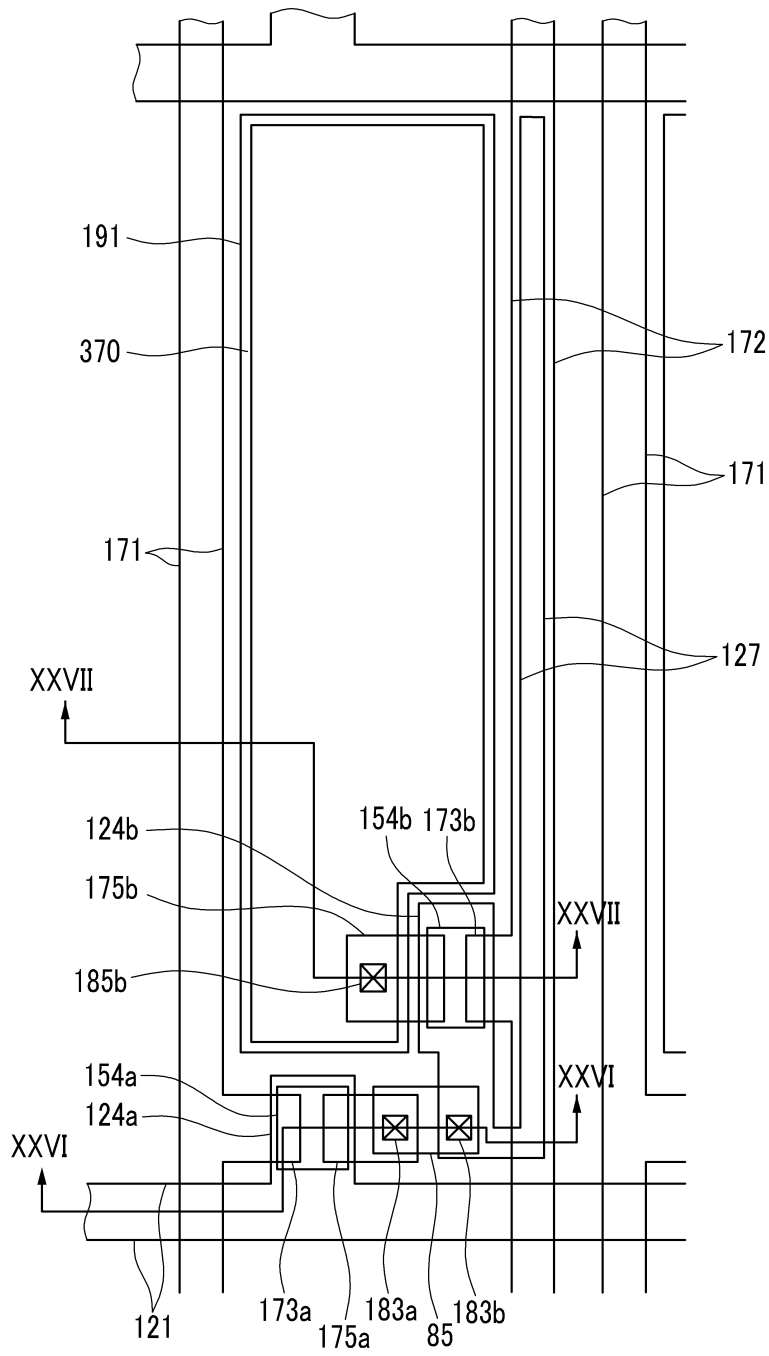
도면23



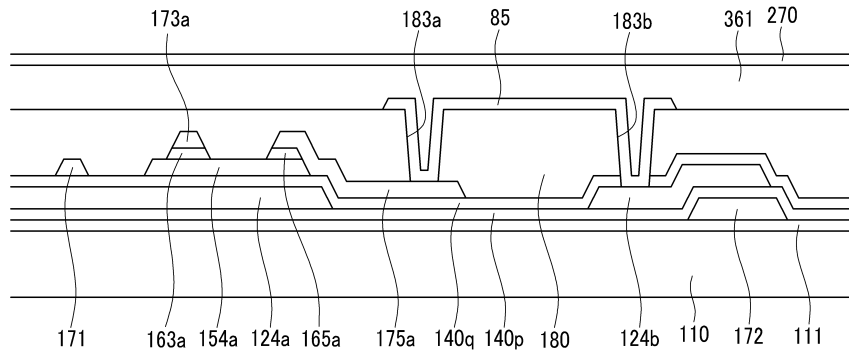
도면24



도면25



도면26



도면27

